НАЦЫЯНАЛЬНАЯ АКАДЭМІЯ НАВУК БЕЛАРУСІ

ВЕДЫ

№ 10 (2374) 5 сакавіка 2012 г. Навуковая інфармацыйна-аналітычная газета Беларусі. Выходзіць з кастрычніка 1979 года.



Дорогие женщины! Уважаемые коллеги!

От имени Президиума Национальной академии наук Беларуси и от себя лично поздравляю Вас с прекрасным праздником – Международным женским днем.

Сегодня говорим вслух, а мысленно произносим каждый день слова благодарности за Ваш труд во благо белорусской науки и общества. Ваш высокий профессионализм, творческий подход к работе, энтузиазм и инициатива играют важную роль в жизни Академии наук и обеспечат ее успешное будущее.

В этот праздничный день желаю Вам крепкого здоровья, счастья и благополучия. Пусть Вам сопутствуют удача и радость открытий, а хорошее настроение и бодрость духа не покидают никогда. Всегда оставайтесь женственными и привлекательными. Любви и добра всем Вам и Вашим родным.

Председатель Президиума НАН Беларуси *Анатолий РУСЕЦКИЙ*

Милые женщины!

От всего сердца поздравляю Вас с весенним праздником – Днем женщин!

8 Марта – это, несомненно, день торжества доброты, мудрости, красоты и обаяния. И все это присуще только ЖЕНЩИНЕ! Природа наделила ее неугасаемой любовью, нежностью, чуткостью, жизненной стойкостью и оптимизмом. Благодаря бесконечному терпению и мудрости удается преодолевать все потрясения и невзгоды. Именно Вы делаете сильную половину человечества еще сильнее, а мир вокруг – гармоничнее, счастливее и добрее.

В этот прекрасный праздник от всей души желаю Вам любви, добра, успехов. Будьте любимы и счастливы!

Председатель Белорусского профсоюза работников НАН *Наталья АЛЕКСАНДРОВА*

ЯДРО РАЗВИТИЯ БИОТЕХНОЛОГИЧЕСКОЙ ОТРАСЛИ

В последние годы происходит серьезное реформирование академических структур и их задач. Общий знаменатель этих трансформаций – сплочение научных идей и их воплощение в жизнь. Эту цель преследуют и технопарки. На минувшей неделе академические ученые познакомились с возможностями Фонда развития Инновационного центра «Сколково» в сфере коммерциализации результатов научных исследований и разработок в области биотехнологий, медико-биологических исследований, биоинформатики и рассмотрели на первом этапе установление взаимовыгодного сотрудничества по этим направлениям.



Каждые 15-20 лет прошлого и нынешнего столетия происходил расцвет новых форматов технопарков. Он обусловлен как меняющимися тенденциями развития рынков и экономики, так и трансформацией общества в целом. От университетских технопарков и концепции «научных городов» 1950-70-х, региональных отраслевых технопарков и бизнес-инкубаторов 80-90-х к понятию технопарка как площадки коммуникации и виртуальным сетям, ассоциациям технопарков в 2000-х – идеологи «Сколково» следуют наметившимся тенденциям при создании этой новой экосистемы, интегральной частью которой является технопарк.

Фонд «Сколково» ориентирован на поддержку в основном российских высокотехнологичных компаний. Его средства направлены на создание эффективной инфраструктуры их поддержки (2/3 на развитие инновационного центра, 1/3 – на гранты). За прошедший год Фондом рассмотрено более 1.500 проектов, 368 из них получили статус участника «Сколково». В структуре образован Сколковский институт науки и технологий (Сколтех), который откроется в 2014 году и предложит своим студентам обучение на английском языке по всем пяти направлениям инновационного центра, а это энергоэффективные технологии, биомедицинские, информационные и компьютерные, космические и ядерные технологии.



Когда найдена поддержка, есть интерес иностранных партнеров, а в этой части работы проделано уже немало, остается присовокупить к реализации данного масштабного проекта опыт удачных примеров функционирования подобных технопарков на отечественной почве. Начало отношениям между НАН Беларуси и Фондом «Сколково» было положено в первых числах февраля этого года. На встрече с заместителем Председателя Президиума НАН Беларуси А.Цыгановым представители российской стороны обсудили идею проведения в Академии семинара-презентации Фонда. По свидетельству директора по инвестициям и развитию Кластера биологических и медицинских технологий (БМТ) «Сколково» Андрея Комолова **(на фото)**, идея этой встречи появилась в предварительных планах совместной работы Фонда с Институтом биоорганической химии НАН Беларуси. Во время первого визита представителей «Сколково» в Академию наук состоялось представление Кластера БМТ ученым Отделения химии и наук о Земле НАН Беларуси и других организаций, специализирующихся на биотехнологиях и медицинских исследованиях. В свою очередь, здесь стоит отметить факт сформированного фармкластера в НАН Беларуси, состоящего из ИБОХ, Института физико-органической химии НАН Беларуси и организованных на их базах высокотехнологичных производств (ХОП ИБОХ, ХимФарм-Синтез, Академфарм и Участок по производству аминокислот). Их представил на семинаре академик-секретарь Отделения химии и наук о Земле, член-корреспондент Сергей Усанов.

Директор Департамента по взаимодействию с исполнительными органами государственной власти Фонда «Сколково» Александр Окунёв говорил на семинаре об особенностях работы с партнерами из стран СНГ. Он отметил, что, несмотря на то, что участниками «Сколково» могут стать только российские юридические лица, заявку на предварительную экспертизу может подать гражданин любой страны, а сами проекты предусматривают значительную степень международной кооперации. Резидентом «Сколково» можно стать после поданной заявки, рассмотренной и положительно оцененной международной группой экспертов. В случае одобрения на вхождение в инновационный центр в качестве резидента необходима регистрация компании в соответствии с российским законодательством.

Помимо особых условий налогообложения «Сколково» предлагает своим потенциальным участникам возможность подать заявку на получение гранта от 1,5 до 300 млн российских рублей, низкие административные барьеры, упрощенный доступ к рынку, информационную и PR-поддержку.

На семинаре подчеркивалось, что Фонд не претендует на интеллектуальную собственность входящих в состав компаний. С другой стороны, он планирует расширять свое присутствие в СНГ. За время работы «Сколково» в Фонд обратилось свыше 20 заявителей, имеющих связи со странами Содружества. Более половины этих проектов еще проходят экспертизу, а первым примером успешного сотрудничества стал проект М.Угрюмова – соруководителя Международной лаборатории (РАН, НЦНИ (Франция), НАН Украины), который получил положительное решение предварительной экспертизы по Кластеру БМТ.

В нашей стране также есть подобные примеры. Заместитель директора РНПЦ неврологии и нейрохирургии Юрий Шанько выступил на семинаре от имени резидента Фонда «Сколково» – компании «Нейросинтек». Свои работы в сфере проведения доклинических испытаний лекарств, создания метаболической модели организма человека, а также новых фитосинтетических лекарств противоопухолевого действия представили и ученые ИБОХ НАН Беларуси. Кроме того, участники семинара познакомились с инновационными антивирусными средствами БГУ, способом иммунопрофилактики ротавирусной инфекции РНПЦ эпидемиологии и микробиологии, разработками РНПЦ психического здоровья, Витебского государственного медицинского университета.

Ценность семинара – не только в первом широком представлении возможностей двух сторон, но и в «инвентаризации» перспективных белорусских проектов и возможностей в сфере био- и медтехнологий. В будущем запланированы презентации других кластеров «Сколково».

Елена БЕГАНСКАЯ
Фото автора, «Веды»

УКРЕПИТЬ СОЮЗ С ПРОИЗВОДСТВОМ

В конце февраля в Институте биоорганической химии НАН Беларуси прошло совещание по перспективам развития Отделения и белорусской химфармотрасли с участием Председателя Президиума НАН Беларуси Анатолия Русецкого и представителей Отделения химии и наук о Земле.





Поскольку реформирование вышеназванного Отделения протекает в русле укрупнения структур и налаживания производств, А.Русецкий начал встречу с обсуждения общей ситуации по НАН Беларуси, а также говорил о важности усиления роли ее Президиума. Это поможет наладить более крепкую связь науки с производством, прибавит весомость решениям ученых. В итоге Президиум Академии сможет получить статус рекомендательно-консультативного органа.

Несмотря на рост показателей результативности работы НАН Беларуси по итогам минувшего года, задачи традиционно ставятся еще более масштабные. На 2012 год бюджетного финансирования научных исследований предусмотрено порядка 600 млрд рублей. Это в полтора раза больше, чем в 2011-м, что предполагает и соответствующую отдачу от ученых. С другой стороны, от участников встречи звучали мысли о недостаточном финансировании науки в сравнении с другими странами. В данном контексте А.Русецкий упомянул о влиянии на эту цифру в Беларуси слабо развитой инфраструктуры, большого количества неэффективных производств, избыточной численности штата и площадей. Такие производства порой проще закрыть, чем модернизировать. Все это обуславливает потребность в новом документе, характеризующем промышленную политику в стране на будущие годы. В настоящее время он находится на стадии разработки в Правительстве.

Поднимались проблемы кадров, среди которых – ослабевшая связь науки и образования, низкий уровень подготовки выпускников вузов и нагрузка на преподавателей, неподъемная для совмещения с научной работой. Говоря о реформировании НАН Беларуси и направления развития науки в стране в целом, участники упоминали положительный опыт ранжирования научных исследований и связанных с ним разным уровнем и источниками финансирования. Помимо этого, перспективна международная аттестация лабораторий.

Обращаясь к ученым, А.Русецкий отметил наличие в Отделении химии и наук о Земле хорошей основы и для научной деятельности, и для прикладной работы, во многом за счет компактности его структуры. «Важно, что ваше направление востребовано в республике за счет развитого нефтехимического комплекса», – добавил он. С другой стороны, А.Русецкий отметил пока недостаточную отдачу от работы химиков в свете стоящих серьезных задач фармацевтической отрасли. На совещании поднимался вопрос об активном переходе от закупки субстанций к большему объему их синтеза в Беларуси. Новые производственные участки фармакологического кластера Отделения химии и наук о Земле не смогут объемом своей продукции конкурировать с мировыми производителями, однако вполне способны удовлетворить потребности нашей страны. Причем наличие собственной субстанции может снизить цену схожего импорта.

Что касается средств защиты растений, то отрасль пока четко не сориентировала ученых в своих нуждах. «Отрасль должна ответственно подходить к постановке задач для науки», – отметил А.Русецкий. Сегодня назрела необходимость начинать новые исследования. Это касается, к примеру, разработки состава резин для машиностроительной отрасли. Положительным примером движения в сторону сплочения науки и химической промышленности можно назвать сотрудничество ИОНХ и Беларуськалия.

В связи с вопросом расширения исследований директор Института природопользования, член-корреспондент Александр Карабанов отметил проблему недостаточного числа ученых, занятых в сфере проводимых Институтом исследований. Количество таких специалистов за последние пять лет сократилось примерно в три раза. Спектр вопросов, стоящих перед ними, настолько широк, что часть задач могли бы выполнять сотрудники других научных учреждений. Шла речь о том, что глубоким исследованиям в сфере освоения природных ресурсов страны не уделяется должного внимания. А из этого вытекают ошибки в определении новых задач в развитии отрасли.

Отдельным направлением, требующим активного развития, являются биотехнологии. Это специализация, которая в будущем, возможно, потребует особого структурного образования в Академии. А.Русецкий заметил, что по многим вопросам в НАН Беларуси порой не найден консенсус между учеными смежных областей, не разграничены или не объединены направления работы. Также Председатель Президиума призвал ученых активнее демонстрировать свои результаты в СМИ, говорить о науке, чтобы о ней звучало действительно компетентное мнение.

Коллективные предложения по развитию НАН Беларуси подписала группа академиков и членов-корреспондентов Отделения. Также представители его институтов посетили Академфарм и недавно открывшийся в ИБОХ ХимФармСинтез, где смогли сравнить собственный опыт в организации производств с реализованным опытом коллег и обсудить специфику работы.

Елена БЕГАНСКАЯ
Фото автора и С.Дубовика, «Веды»

На фото: во время посещения ХимФармСинтеза; продукция Академфарма

27 февраля состоялось заседание Бюро Президиума НАН Беларуси, на котором рассмотрены кадровые вопросы, принят отчет Совета молодых ученых НАН Беларуси за 2011 год и обсужден план на 2012 год.

НАЗНАЧЕНИЯ

На заседании принято решение о назначении Владимира Лапицкого на должность заместителя генерального директора по научной работе ГНУ «Объединенный институт проблем информатики НАН Беларуси» (ОИПИ).

Кандидат технических наук В.Лапицкий, 1963 г.р., окончил Минское высшее инженерное зенитное ракетное училище ПВО по специальности «военный радиоинженер». Служил в Вооруженных Силах СССР, работал научным сотрудником в Минском высшем военном училище и Военной академии Республики Беларусь. С 2001 года работает в НАН Беларуси. В 2006-м назначен на должность заведующего лабораторией информационно-аналитических систем ОИПИ, которую и занимал до настоящего времени.

Членами Бюро Президиума согласована кандидатура Юрия Салапуры на должность ученого секретаря РУП «Научно-практический центр НАН Беларуси по механизации сельского хозяйства».

Кандидат технических наук Ю.Салапура, 1980 г.р., окончил Белорусский государственный аграрный технический университет по специальности «техническое обеспечение процессов сельскохозяйственного обеспечения». С 2006 года трудовая деятельность связана с НПЦ НАН Беларуси по механизации сельского хозяйства. С середины прошлого года занимал должность старшего научного сотрудника сектора научно-организационной и информационно-аналитической работы по НИОКР данного учреждения.

РАБОТА МОЛОДЫХ УЧЕНЫХ

В 2011 году Совет молодых ученых НАН Беларуси активно участвовал в реализации государственного курса молодежной политики. Среди наиболее крупных направлений деятельности СМУ следует отметить организацию научно-практических конференций, школ, участие в составе официальных делегаций от Республики Беларусь на международных форумах.

Общее количество участников мероприятий Совета и Центра студенческих научных инициатив при СМУ в прошлом году составило приблизительно 2.240 человек, среди которых около 200 представителей других государств (СНГ, Грузия, Польша, Литва). Все они познакомились с деятельностью Академии наук, ее организациями и возможностями. На заседании Бюро Президиума председатель СМУ Владимир Казбанов озвучил интересные цифры: из средств республиканского бюджета на организацию таких мероприятий было потрачено около 3 тыс. долларов США, а благодаря участию иностранных граждан в мероприятиях и пребыванию в Беларуси в течение 5-7 дней общая сумма ввезенных ими валютных средств составила около 31 тыс. долларов США.



Особое внимание члены СМУ уделяли созданию собственной молодежной научной интернет-сети, принимали участие в развитии международного сотрудничества с Европейским советом аспирантов и молодых ученых EURODOC.

Еще одним важным направлением работы Совета является привлечение талантливой учащейся молодежи к научной деятельности. В результате была проведена Летняя образовательная школа для учащихся старших классов «Первые шаги в науку – 2011» (1-10 июня 2011 года) совместно с Минским государственным дворцом детей и молодежи, а также осуществлялось функционирование научно-исследовательских кружков на базе научных учреждений НАН Беларуси: «Практическая физиология животных с элементами экспериментальной медицины», «Физиология человека и основы здорового питания», «Экспериментальная ботаника», «История, археология», «Историк-исследователь», «Школа юного физика», «Физиология пищеварения: вопросы функционального питания». За прошлый год здесь прошли обучение около 100 учащихся старших классов, многие из которых успешно выступили на научных конференциях, получили дипломы за лучшие доклады.

Среди ключевых аспектов деятельности Совета в 2012 году намечены организация молодежных научных мероприятий, развитие и оптимизация деятельности советов молодых ученых академических организаций, популяризация деятельности СМУ, привлечение талантливой молодежи в науку и развитие международного сотрудничества.

Мария ЖИТКОВА

НАНОТЕХНОЛОГИИ СОЮЗНОГО ГОСУДАРСТВА

Информационно-аналитический портал Союзного государства soyuz.by совместно с Национальным пресс-центром Республики Беларусь провел интернет-видеобрифинг, в рамках которого заместитель директора ГНУ «Институт тепло- и массообмена им. А.В.Лыкова» НАН Беларуси, доктор физико-математических наук, научный руководитель союзной программы «Нанотехнологии-СГ» Кирилл ДОБРЕГО ответил на ряд вопросов, касающихся развития нанотехнологий в нашей стране.



Об истории нанотехнологий

– Вопрос о терминологическом определении нанотехнологий стоит достаточно давно. В настоящее время определение европейской комиссии, которое использовалось в одном из ее технических комитетов, звучало примерно так: «Нанотехнологии – это знание и управление процессами в масштабах порядка одного нанометра, вплоть до размеров в сто нанометров, которые позволяют ввиду масштабного фактора получать какие-либо новые процессы и результаты; также это использование свойств материалов и веществ, которые на данных масштабах отличаются от свойства отдельных молекул, но в то же время отличаются от свойств цельных материалов и веществ и дают в связи с этим новые свойства».

Совсем недавно, в июле 2011 года, правительство России приняло определение нанотехнологий через призму нанотехнологической продукции. Мне кажется, что это определение более удобное.

– История нанотехнологий в западной литературе начинает отсчитываться с лекции Неймана (1959). Но на самом деле нанотехнологии имеют более давнюю историю. Они восходят и к физике, и к химии, и к биологии. Полимеры, олигомеры, макромолекулы – фактически это тоже нанотехнологии. Как мы знаем, русский ученый Бутлеров является одним из создателей теории полимеризации. В начале XX века Джон Томсон проводил опыты с разрядом и обнаружил депозитные пленки, которые также соответствуют нашим представлениям о наноматериалах. Что касается нанотрубок, то структуры такого масштаба и характеристик получались и были описаны, их свойства предсказывались еще до официального открытия нанотрубок Сумио Ииджимой в 1991 году.

В нашей стране наиболее близкими к нанотехнологическим процессам были планарные технологии микроэлектроники. По этому направлению ученые БГУ еще полвека назад вели большую работу. Здесь можно выделить монографии Э.Тачицкого, посвященные пленочным структурам и планарным технологиям. Затем БГУиР также подключился к этим работам, в связи с чем стоит упомянуть имя академика В.Лабунова.

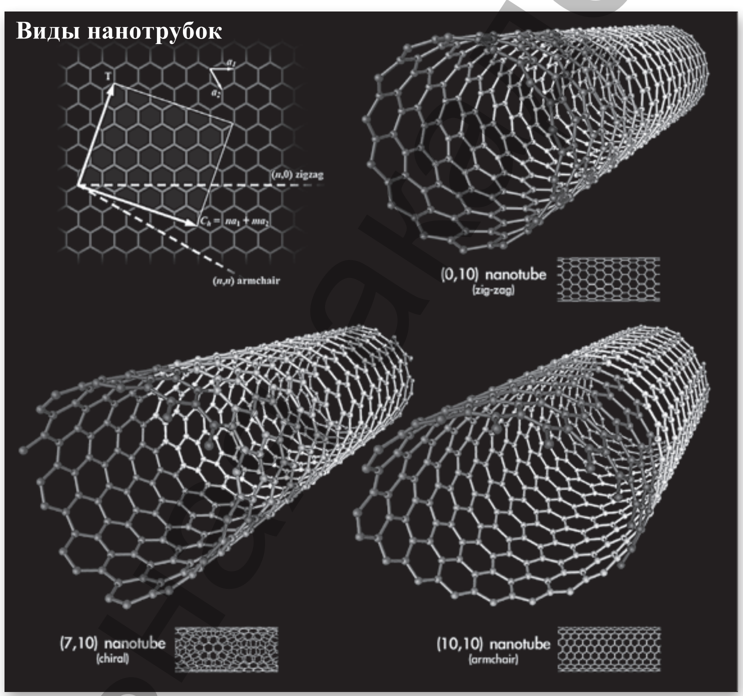
Белорусские химики в 60-70-х годах проводили работу по фотографическим пленкам, замене традиционных, содержащих серебро материалов и пленочных покрытий на иные, более экономичные.

Исследовалась ионная имплантация. Суть этой технологии в том, что разогнанные ионы внедряются в материал, например полупроводниковый. Тем самым меняется свойство того или иного материала. Эти технологии развивались белорусскими учеными в сотрудничестве с Россией. Например, технологии ионной имплантации пришли из физико-технического института им. Иоффе в Санкт-Петербурге и совершенствовались в БГУ на кафедре полупроводников.

Беларусь не отстает от других стран, от мировых процессов и тенденций. Если открытие нанотрубок относится к 1991 году, то уже в 1992-1994 годах в БГУ создавались установки по получению фуллеренов. В начале XXI века стартовали госпрограммы, связанные с нанотехнологиями. Работа в их рамках ведется и сейчас. Нельзя не упомянуть имя академика П.Витязя, руководителя нанотехнологических программ в нашей стране. Программа, которую я возглавляю в настоящий момент, – «Нанотехнологии-СГ» – это логическое продолжение сделанной ранее работы.

О результатах программы «Нанотехнологии-СГ»

– Это первая программа такой ориентации. В ней задействовано около 47 организаций. В настоящий момент выполняются 304 работы, сконцентрированые вокруг пяти направлений. Первое – сенсоры, датчики, электронные устройства. Второе – материалы и покрытия. Следующее направление включает в себя устройства, аппараты, системы, приборы, предназначенные для работы в сфере нанотехнологий. Еще одно касается двигателей для ракетно-космической техники. И, наконец, последнее, пятое направление – информационно-методическое обеспечение нанотехнологий и их применение в области ракетно-космической техники и некоторых других отраслях.



Виды нанотрубок

Все 304 задания я, безусловно, не перечислю. Назову лишь некоторые. К примеру, приборы, сенсоры, электроника. В рамках этого задания планируется создание вакуумных триодов и диодов, эмитирующим элементом которых являются наноструктуры. Этим сейчас занимается БГУиР. Такие приборы отличны тем, что они очень устойчивы к радиационному воздействию. Это качество обусловлено высокими частотами, что необходимо в условиях космоса. На них может строиться как управляющая, так и силовая электроника, а также локационные системы.

Одно из заданий связано с нанесением спецпокрытий на труднодоступные корпусные детали космических аппаратов. Это улучшает коррозионную стойкость, механические и трибологические свойства, уменьшает трение. Ведь к приборам и механизмам, работающим в космосе, эти требования очень высоки, поскольку в вакууме происходит «слипание» металлических поверхностей. Из-за этого может нарушиться работа всех систем: модулей, фотоэлементов и т.д. Это так называемая «холодная вакуумная сварка».

Ведутся также работы, в том числе и в тандеме с МПО им. Лавочкина, по теплозащитным материалам. В рамках этого сотрудничества создаются наноструктурированные материалы, которые потом добавляются в специальные теплозащитные композиции, а мы, в свою очередь, испытываем их на нашей плазматронной технике. Подчеркну, что испытания проходят в очень широком диапазоне температур, тепловых потоков, химического состава атмосферы. Фактически можно имитировать вхождение в атмосферу любой планеты Солнечной системы. Мы получили определенный результат на некоторых видах этих теплозащитных материалов. Их свойства увеличены примерно в 2 раза.

Также создаются опытные образцы специальных матричных двигателей для ориентации микроспутников. Этот двигатель размером примерно со спичечный коробок. В него вмонтировано от 50 до 100 отдельных сопел, которые реагируют на команды компьютера. Они управляются и контролируются интеллектуальной системой. Таким образом, получаются специальные импульсы, которые нужны для ориентации подобных систем. Главное требование в этом случае – высокая повторяемость импульса. Все параметры должны быть выдержаны очень четко. Для этого используются специальные микротехнологии, приближенные к радиоэлектронным.

Кроме того, создается так называемый импульсный, детонационный двигатель. Это специальная система, которая работает в режиме детонации, обладает максимально быстрым сжиганием топлива. Данный двигатель будет использоваться также и для ориентации или для определенных маневров на орбите.

В рамках нашей программы готовится уникальный на постсоветском пространстве прибор для микро- и наноманипулирования объектами. Эта универсальная установка может применяться для работы с биологическими, электронными объектами. С помощью атомно-силовой микроскопии существует возможность одновременного контроля и управления. В каком-то смысле мы реализуем программу, которую Фейнман дал в своей лекции об уменьшенных роботах со способностью манипулирования вплоть до отдельных атомов.

Станок для высокоточного полирования оптики – также устройство, созданием которого мы занимаемся. Такой аппарат может быть использован для медицинских, гражданских целей. Он позволяет создавать оптику, в которой шероховатость поверхности составляет менее нанометра. Единичные группы атомов могут «сдуваться» с оптических поверхностей. При этом сохраняется очень высокая точность формы. В мире есть несколько фирм, которые работают примерно с такими же параметрами. Но на постсоветском пространстве мы уникальны.

Кроме того, в рамках одного из заданий у нас получались специальные алмазоподобные покрытия для оптических систем с целью сделать их практически черными. Это позволит избежать бликов, отражений. Эти же технологии после определенной доработки могут быть использованы, например, для нанесения декоративных покрытий. Как еще один результат этого задания – техническое приложение по использованию технологий нанесения алмазоподобных покрытий в качестве декоративных для часовой промышленности. Данное техническое приложение содержит технологические документы на этот процесс и образцы соответствующих часовых корпусов, которые предлагаются для использования нашим заводом «Луч». Думаю, что они найдут свою нишу на рынке.

В рамках другого задания мы создали магнитные экраны, которые важны для экранирования электронной аппаратуры в космосе. Воздействие электромагнитного излучения там может быть очень велико. Эти же материалы могут быть использованы для того, чтобы гранировать фотоэлектронные умножители и преобразователи, к примеру, в научно-физических приложениях. Также с их помощью можно создать высококачественные катушки кондуктивности или трансформаторов. Одним из дополнительных результатов к заданию по получению этих материалов было производство специальных трансформаторов, которые используются для создания сварочных аппаратов.

В направлении информационно-аналитической поддержки могу выделить создание банка данных по нанотехнологиям. Его информация будет базироваться на белорусских разработках, в меньшей степени – на мировых данных. Будет присутствовать ряд интеллектуальных свойств, которые позволят наиболее эффективно работать с таким массивом информации. В этом контексте мы реализуем функции интеллектуальной обработки, поиска по массивам, реферирования материалов, поиска различных связей, результатов, авторов.

Создаются стандарты и методики по атомно-силовой растровой электронной микроскопии. Это очень важно, поскольку стандарты позволяют более широкому кругу ученых, техников и потребителей принимать участие в этой работе.

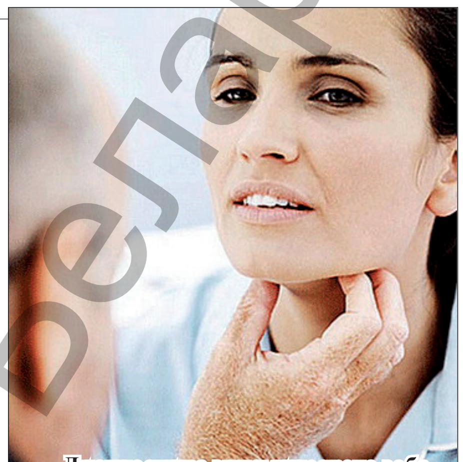
Мы готовим концепцию продолжения программы, сейчас она находится на стадии согласования. Суть состоит в том, чтобы собрать опытные образцы, материалы, технологии, которые уже получены, в действующие аппараты и устройства. Собрав эти элементы в некий модуль для использования в ракетно-космической технике, мы фактически подготовим аппараты, которые могут быть реально использованы. Это даст выигрыш в массе.

По материалам soyuz.by

Подготовил Сергей ДУБОВИК, «Веды»
Фото из архива ИТМО

НОВЫЕ ГОРИЗОНТЫ БИОГЕОХИМИИ БЕЛАРУСИ

Биогеохимия как интегрированная наука об элементном составе живого вещества и его роли в миграции, трансформации и концентрировании химических элементов и их соединений в биосфере впервые создана академиком В.Вернадским и его учениками в 30-х годах XX столетия. Она – приоритетное научное направление в связи с техногенной эволюцией планеты и поисками адекватных путей взаимодействия человека и природы. Оценка эволюции химического элементного состава организмов и среды их обитания – непреходящая задача биогеохимии. Ее решение, получение новых знаний необходимы для медицины и аграрных наук при оценке экологического статуса жизненно важных макро- и микроэлементов, разработки методов изучения экологического состояния биогеоценозов, понимания эволюционных процессов, происходящих в природе.


Диагностика эндемического зоба

С практической точки зрения чрезвычайно важны биогеохимические эндемии, среди которых наиболее известны эндемический зоб, недостаточность селена в среде и пищевой цепи, недостаток или избыток фтора (флюороз). Территория нашей страны является геохимической «провинцией» по йоду и селену, что стало первопричиной различных патологических состояний.

Развитию инновационных технологий по коррекции и профилактике биогеохимических эндемий на постсоветском пространстве служат научные чтения памяти выдающегося ученого-натуралиста Виктора Ковальского (1899-1984), организуемые по решению Отделения наук о Земле РАН. Уже состоялось 12 чтений и 7 международных биогеохимических школ, главное действующее лицо которых – ученик и наследник профессора В.Ковальского, руководитель лаборатории биогеохимии окружающей среды Института геохимии и аналитической химии РАН, заслуженный деятель науки РФ, профессор Вадим Ермаков. Сотрудничество белорусских коллег с этим выдающимся ученым оказалось весьма плодотворным в связи с подготовкой в нашей стране расширенных мониторинговых исследований по статусу обеспеченности йодом и селеном у сельскохозяйственных животных и разных категорий населения, а также в связи с реализацией государственной программы йодирования соли. Начиная с 2001 года проводятся взаимные консультации по разработке программы ликвидации селенового дефицита в Беларуси и России, методологии исследования селеносодержащих субстанций, баланса микроэлементов при осуществлении технологий йодизации и селенизации пищевых продуктов.

Итоги совместной работы не заставили себя ждать. Удалось реализовать, в том числе с участием финских специалистов, программу мониторинга селенового статуса у женщин репродуктивного возраста в Гродненском регионе с использованием современного высокочувствительного метода атомной абсорбционной спектроскопии, осуществить скрининг биодоступности и биобезопасности селеносодержащих субстанций, отработать систему биомаркеров оценки степени дефицита селена и эффективности применения носителей этого микроэлемента. Между тем осуществляемая в Республике Беларусь программа йодирования соли, как основная профилактическая технология эндемического зоба, за период 1997-2006 годы привела к очевидному улучшению йодного статуса, однако эффективность потребления йодированной соли не достигла прогнозных значений. Например, по состоянию на 2010 год, первичная заболеваемость эндемическим зобом в Гродненской области составляет 105,8/100 тыс. населения. Более того, как показывают исследования гродненских ученых, для отдельных подростковых групп показатели обеспеченности йодом остаются на низком уровне.



Одной из основных причин, сдерживающих эффективность мероприятий по устранению заболеваний щитовидной железы, является сопутствующая эндемическая недостаточность другого эссенциального микроэлемента – селена. Исследования специалистов-эндокринологов БелМАПО (г. Минск) под руководством профессора Т.Мохорт показали, что дефицит селена обуславливает снижение йодной профилактики и персистенцию зоба у подростков, высокую частоту субклинического гипотиреоза. С другой стороны, исследования Л.Надольник и сотрудников, проведенные в нашем коллективе, доказали устойчивость отдельных возрастных групп к избыточному потреблению йодированной соли и возможность возникновения йодиндуцированной патологии.

Йод и селен – это функционально связанные микроэлементы, и коррекцию статуса следует осуществлять с учетом их теснейшего взаимодействия. Одна из реальных технологий – осуществление селенирования йодированной соли, что является предметом исследований отдела питания РУП «Научно-практический центр НАН Беларуси по продовольствию».

В ликвидации йод- и селендефицитных состояний в нашей стране еще много предстоит сделать. Не секрет, что потребление йодированной соли белорусским населением снижается, а со стороны органов здравоохранения не наблюдается активизации разъяснительной работы по этому направлению профилактической медицины. Сохраняются рудименты негативного отношения к профилактическому приему селеновых субстанций (аргументация их высокой токсичности), хотя существует ряд добавок (БАД) со строго дозированным уровнем селена (в т.ч. белорусского «бренда» – селено-метионина) или низкотоксичной формы селена – селекором (диметил-дипиразолил селенида). Нельзя не упомянуть, что в процессе беременности организм матери является основным донором селена для плода, в связи с чем беременные и роженицы в значительном числе являют собой глубоко «гипоселенированные» организмы. Не в этом ли причина значительного числа перинатальных патологий, характерных для нашего общества?

Доклад профессора В.Ермакова «Глобальные биогеохимические эндемии» в г. Гродно на Международной конференции экспериментальной и клинической фармакологии в сентябре 2011 года стал определенной вехой в упрочении и развитии белорусско-российского сотрудничества в этой важнейшей области междисциплинарного научно-практического взаимодействия. Предложено очередную, уже VIII Международную биогеохимическую школу организовать на базе Гродненского государственного университета им. Я. Купалы и гродненских филиалов академических учреждений. Намечены основные темы для обсуждения: межгосударственная программа ликвидации дефицита йода и селена и совершенствование мониторинга основных микроэлементов у различных категорий населения. Важный вопрос для дискуссии – применение неинвазивного метода рентгенофлуоресцентного анализа, успешно апробированного в Гродненском университете и ранее в экологическом университете им. А.Д.Сахарова для статуса и миграции до 70 элементов периодической системы по пищевой цепи. Ждут обсуждения вопросы биогеохимии растений – центрального звена биогеоценозов и главного звена биогеохимической пищевой цепи. Конечно же, потребуется и наш, собственный взгляд на методы оценки биогеохимических «провинций» и, главное, свое видение технологий преодоления эндемических заболеваний. Принимаются предложения по программным вопросам биогеохимической школы и участию в ней.

Андрей МОЙСЕЁНОК,
член-корреспондент
НАН Беларуси

ПРАСТОРА ГІСТАРЫЧНАГА ДЫЯЛОГУ

У час глабалізацыі асабліва востра паўстае праблема пашырэння камунікацыйных сувязяў і наладжвання дыялогу паміж народамі і краінамі не толькі ў палітычнай, але і ў навукова-гуманітарнай сферы. Важным крокам у яе вырашэнні з'яўляецца ўстанаўленне трывалага творчага супрацоўніцтва беларускіх гісторыкаў з іх замежнымі калегамі. У кантэксце адзначанага 15 лютага аддзелам гісторыі беларускай дзяржаўнасці Інстытута гісторыі НАН Беларусі быў арганізаваны круглы стол «Гісторыя беларускіх зямель у амерыканскай і ўкраінскай гістарыяграфіі».

З апошнімі дасягненнямі амерыканскай і ўкраінскай гістарычнай навукі ў даследаванні гісторыі Беларусі канца XVIII – пачатку XX стагоддзя пазнаёмілі прафесар дэпартамента гісторыі Індыянскага дзяржаўнага ўніверсітэта Барбара Скінэр і загадчык кафедры Валынскага нацыянальнага ўніверсітэта імя Лесі Украінкі Аксана Карліна.

У сваім выступленні Барбара Скінэр падкрэсліла, што па адзначанай тэматыцы амерыканскімі навукоўцамі напісана нязначная колькасць прац, а таму «наўрад ці можна назваць гэта гістарыяграфіяй». Першаважная ўвага даследчыкаў закцэнтавана на цэнтрах Расійскай імперыі – Маскве і Пецярбургу, а таксама на цэнтральных расійскіх губернях. Навукова-даследчы накірунак абмяжоўваецца вывучэннем нацыянальных меншасцей – яўрэяў і ўкраінцаў. Гэта абумоўлена грамадскай актыўнасцю прадстаўнікоў вылучаных дыяспар у ЗША. Аднак у апошнія два дзесяцігоддзі назіраецца інтэнсіфікацыя кантактаў з рускімі і беларускімі вучонымі па пытанні даследавання заходніх тэрыторый Расійскай імперыі. Разам з тым яны праводзяцца «фрагментарна і прадстаўлены ў выглядзе розных нацыянальных гісторый».

Сама ж даследчыца непасрэдна займаецца вывучэннем становішча ўніяцкай царквы ў заходніх рэгіёнах Расійскай імперыі. Барбара Скінэр выказала шчырую падзяку беларускім гісторыкам за «крапатлівую працу ў выданні грунтоўных і дэталёвых тэматычных даследаванняў, якія выступаюць моцным падмуркам для амерыканскіх навукоўцаў».

У сваім выступленні Аксана Карліна адзначыла, што «украінскую гісторыю вывучалі ўкраінцы, для якіх гэта было не проста навуковым заняткам, а спосабам нацыянальнай самаідэнтыфікацыі». Усе ацэнкі былі аб'яднаны парадыгмай нацыянальнага адраджэння ўкраінскага народа.

Даследчыца вылучыла два падыходы да вывучэння гісторыі Украіны: «постсавецкі афіцыйна-нарматыўны (нацыянальна-дзяржаўны) і рэвізіяніцкі, арыентаваны на заходнія акадэмічныя стандарты». Большасць украінскіх гісторыкаў, працы якіх прысвечаны аналізу вырашэння нацыянальнага пытання ў час імперыі, прытрымліваюцца пастулатаў нацыянальна-дзяржаўніцкай школы. Гэта яскрава адлюстравана ў шматлікіх даследаваннях, прысвечаных розным аспектам украінскага нацыянальнага руху перыяду Расійскай імперыі: культурным, ідэйна-палітычным, рэгіянальным.

У сваю чаргу беларускіх даследчыкаў цікавіла наяўнасць архіўных крыніц па гісторыі Беларусі ў архівасховішчах ЗША і Украіны, працэдуры атэстацыі навуковых кадраў у гэтых краінах. Былі ўзняты пытанні выкарыстання тэрміналагічнага апарату гістарычнай навукі і яе метадалагічнай базы. Барбара Скінэр абяцала дапамогу ў папулярызацыі вынікаў даследаванняў беларускіх гісторыкаў у амерыканскай медыяпрасторы.

Валянцін МАЗЕЦ,
Алена ФІРЫНОВІЧ,
супрацоўнікі аддзела гісторыі
беларускай дзяржаўнасці
Інстытута гісторыі
НАН Беларусі

Биотехнология способствует получению новых продуктов из биологических объектов или с их применением. Чаще всего в качестве биообъектов используют одноклеточные микроорганизмы, а также животные и растительные клетки. В данном случае биотехнология применяет продукцию клеток как сырье.

БИОТЕХНОЛОГИИ ДЛЯ МЕДИЦИНЫ

Работы в области медицинской биотехнологии активно проводятся сотрудниками лаборатории регуляторных белков и пептидов Института физиологии НАН Беларуси под руководством ее заведующего, доктора биологических наук, профессора Виталия Никандрова.

– В числе глобальных проблем биотехнологии, инженерии клетки и биологии в целом на современном этапе четко определилась необходимость масштабной наработки клеток тканей животных и человека, включая высокодифференцированные ткани, – отметил Виталий Николаевич.

По мнению ученого, решение данных проблем продиктовано необходимостью получения вакцин для профилактики инфекций, целесообразностью получения ряда специфических для конкретной ткани продуктов жизнедеятельности (например, тканеспецифических белков); стандартных культур клеток высокодифференцированных тканей для экспериментальных исследований биологического, медико-биологического характера, ингибиторов вирусных инфекций, патологии прионной этиологии и др.

В последние десятилетия многие ученые, в том числе и сотрудники вышеназванной лаборатории, развивают направления исследований, которые в перспективе нацелены на «клеточную терапию». Они предусматривают устранение дефектов тканей и органов, в том числе патологически измененных клеточных элементов. По информации В.Никандрова, подобные дефекты характерны, например, при таких заболеваниях, как рассеянный склероз, амиотрофический боковой склероз, а также травматические повреждения, местные нарушения кровообращения мозга. При разработке методов их лечения биотехнология и инженерия клетки – незаменимые инструменты исследователей. Они тесно связаны с необходимостью детального понимания генезиса конкретной ткани в нормальных и патологических условиях.

– Это предопределяет раскрытие механизмов регуляции дифференциации мезенхимных и нейральных стволовых клеток – проблемы, еще далекой от полной ясности, несмотря на настойчивые попытки использования этих клеток для решения конкретных вопросов «клеточной терапии», – пояснил Виталий Николаевич.

Как рассказал В.Никандров, культивирование нервной ткани (органотипическое и диссоциированное) было начато в Институте физиологии в конце 60-х – начале 70-х годов XX столетия с целью изучения молекулярно-клеточных основ патологии и гистогенеза при демиелинизирующих заболеваниях. Подобные работы в БССР проводил и БелНИИ эпидемиологии и микробиологии, в котором Виталий Николаевич проработал 34 года.

– Там была организована наработка отечественной питательной среды на основе получаемых гемогидролизатов и сыворотки крови для культур ткани, – отметил ученый. – Несмотря на то что это производство ориентировалось на нужды вирусологии, данные культуры позволяли проводить разнообразные исследования и в других областях медико-биологических наук. Ежемесячная наработка достигала 11 млрд клеток, которые поставлялись по заказам различных учреждений республики и за ее пределы. В настоящее время в нашей стране не имеется столь масштабной наработки культур тканей. Культивирование ряда перевиваемых линий клеток ведется и в Институте экспериментальной ветеринарии им. С.Н.Вышелесского НАН Беларуси. Однако все нынешние масштабы далеки от тех, которые были 30-35 лет назад. Я считаю, что необходимо создание Национальной коллекции культур клеток.

Сейчас в лаборатории регуляторных белков и пептидов постоянно ведется культивирование органотипических и диссоциированных культур коры головного и спинного мозга, спинальных и симпатических ганглиев и других отделов нервной системы, а также перевиваемых линий клеток нервной ткани. Объектом исследований являются и культуры других тканей.

В.Никандров сообщил, что впервые в Беларуси получены длительно живущие культуры клеток паращитовидной железы, пригодные для трансплантации лабораторным животным.

– Введение полученных 26-суточных культур клеток паращитовидной железы в брюшную полость белых крыс даже через 30 суток вело к увеличению уровня кальция в сыворотке крови, а также снижению уровня неорганического фосфата и активности щелочной фосфатазы, что в целом характерно для гиперфункции паращитовидной железы, – пояснил В.Никандров. – В прошлые годы по договорам с РНПЦ «Кардиология» также впервые в нашей стране были развернуты поисковые исследования по получению культур крысиных кардиомиоцитов, пригодных для трансплантации в некротизированных очагах миокарда. Эти культуры переданы кардиохирургам для трансплантации в эксперименте на животных. Намечены цели и пути дальнейших исследований, создана научная база для наработки культур кардиомиоцитов для целей биомедицинских технологий. Также получены культуры эндотелия сонной артерии.







Эти и другие разработки позволили сотрудникам лаборатории активно включиться в Государственную программу по развитию импортозамещающих производств фармацевтических субстанций, готовых лекарственных и диагностических средств в Республике Беларусь на 2010-2014 годы и на период до 2020 года. Так, проведены работы по масштабированию технологии получения ранее созданного сотрудниками лаборатории препарата – сыворотки крови лошадиной для бактериологической диагностики инфекционных заболеваний, в том числе дифтерии, отработаны режимы получения плазмы кроличьей цитратной для бактериологической диагностики стрептококковых инфекций.

Одна из проблем предприятий пищевой промышленности, ветеринарного надзора представляет собой выделение энтеробактерий из питьевой воды, сточных вод, пищевых продуктов. Для решения этой задачи сотрудниками лаборатории произведена опытная партия сухой питательной среды агар Эндо, обладающей заданными параметрами. Сейчас препарат проходит завершающую стадию испытаний и государственной регистрации.

– По данным Министерства здравоохранения нашей страны, потребность в агаре Эндо только в 2007 году составила 800 кг, – отметил В.Никандров. – Учитывая возрастающую потребность в этом виде препарата, а она по некоторым оценкам может составить 1,5-2 т в год, организация импортозамещающего производства позволит сэкономить валютные средства. К примеру, 1 кг лучших мировых образцов препарата производства ведущих зарубежных фирм стоит около 240 долларов США.

Однако подобные научные исследования сложно представить без соответствующего оборудования. В этой связи требуется специальное оснащение, прежде всего ламинарные шкафы, обеспечивающие стерильность условий.

– По договорам с КРУП «Научное приборостроение» НАН Беларуси разработаны и откорректированы медико-биологические разделы для медико-технических требований и эксплуатационной документации на ламинарные шкафы второго класса защиты, программа и методика медиспытаний опытных образцов ламинарного шкафа, – заметил В.Никандров. – В настоящее время это оборудование выпускается по заказам учреждений и организаций. Также сотрудниками нашей лаборатории выполнены подобные работы на ламинарные шкафы первого класса защиты.

Дальнейшее движение в этом направлении зависит не только от работы специалистов, но и от государственных структур, которые призваны обеспечить поддержку отечественных разработок и внедрение их в производство.

Елена КОНЫШЕВА, «Веды»

На фото: препараты диагностического назначения; сотрудники лаборатории за контролем полученных биопрепаратов; отечественный ламинарный шкаф второго класса защиты

Ученые Института экспериментальной ботаники имени В.Ф.Купревича и Института экспериментальной ветеринарии имени С.Н.Вышелесского НАН Беларуси разрабатывают импортозамещающий комплексный препарат для профилактики и лечения вирусных и бактериальных желудочно-кишечных заболеваний у сельскохозяйственных животных. Об этом сообщил заместитель директора Института экспериментальной ветеринарии, профессор Петр Красочко.

НОВЫЙ ВЕТЕРИНАРНЫЙ ПРЕПАРАТ

Уже разработана технология производства импортозамещающего препарата, который будет изготавливаться на основе специфического белка лектина, получаемого из картофеля и пробиотиков. В конце 2012 года планируется выпустить опытную партию препарата в количестве 20-30 тыс доз. С 2013 года намечено наладить промышленное производство препарата (100 тыс доз в год и более).

Как сообщила ведущий научный сотрудник Института экспериментальной ботаники имени В.Ф.Купревича НАН Беларуси Ольга Канделинская, в прошлом году ученые проанализировали более 50 видов дикорастущих и культурных растений наземной и водной флоры Беларуси. В результате выявлено около 15 наиболее перспективных видов в отношении лектинов, обладающих иммуностимулирующим и противоопухолевым действием.

Среди таких растений одуванчик, исландский мох, чистотел, крапива. Установлены оптимальные сроки и наиболее перспективные области и районы для сбора растений в зависимости от активности в них лектинов. Лектины характеризуются широким спектром биологических свойств. Эти белки определяются в составе растений благодаря их способности взаимодействовать с форменными элементами крови человека и животных – эритроцитами.

По информации БелТА

ИЗМЕНЕНИЯ В СОСТАВЕ ПРЕЗИДИУМА ВАК

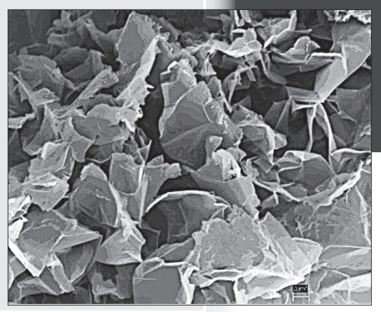
Указом Президента Республики Беларусь от 16 февраля 2012 г. № 70 внесены изменения в состав Президиума Высшей аттестационной комиссии Республики Беларусь.

В частности, в состав Президиума Высшей аттестационной комиссии Республики Беларусь включен академик Агабеков Владимир Енокович – директор Государственного научного учреждения «Институт химии новых материалов Национальной академии наук Беларуси», из его состава исключен член-корреспондент С.К.Рахманов.

По информации nasb.gov.by

НА ШАГ БЛИЖЕ К ЭПОХЕ ЭЛЕКТРОМОБИЛЕЙ

Уже не первое десятилетие ученые мира бьются над проблемой перевода автотранспорта на электротягу. Это будет один из радикальных путей решения экологической проблемы. Вместе с тем сегодня наиболее перспективны гибриды электромобиля и автомобиля на двигателе внутреннего сгорания. Крупные мировые автоконцерны, такие как Toyota, Honda, Ford, Hyundai, разрабатывают или уже производят транспортные средства с гибридными двигателями. Перспективные работы в этой области ведутся и в лаборатории физико-химических технологий НПЦ НАН Беларуси по материаловедению.



Гибридные установки и легче, и дешевле. В таких системах к двигателю, работающему в оптимальном режиме, добавлен электродвигатель с генератором, тяговый аккумулятор и конденсатор двойного электрического слоя. В зависимости от нагрузки и скорости движения происходит автоматическое переключение между энергоустановками. В периоды работы двигателя внутреннего сгорания идет подзарядка тягового аккумулятора.

Электрификация автотранспорта долгое время сдерживалась отсутствием источников питания, обеспечивающих конкурентоспособность таких транспортных средств по сравнению с двигателями внутреннего сгорания. Лишь в последнее время появились химические источники тока, приближающиеся по своим характеристикам к большому списку требований, сформулированных для массового использования в электротранспорте. До недавнего времени этим требованиям не удовлетворяла ни одна из перезаряжаемых электрохимических систем.

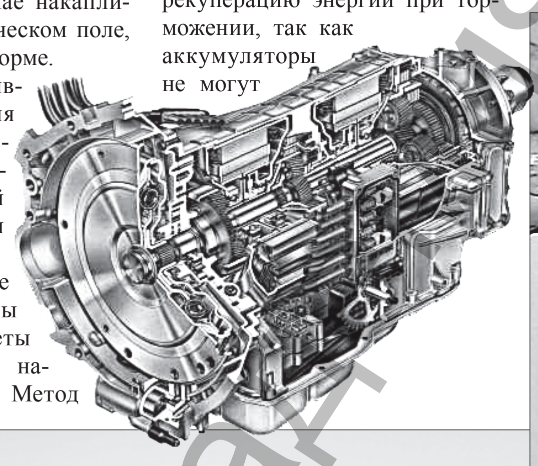
Прорыв в области электротранспорта стал возможен в последние несколько лет после открытия ряда новых электродных материалов для химических источников тока. Первое – это получение соединения литий/железо/фосфат – материала катода для литий-ионных аккумуляторов. Данное соединение имеет очень высокий коэффициент диффузии ионов лития, что обеспечило быстроту зарядки аккумулятора на его основе и высокую удельную мощность. Второе – обнаружение гигантской удельной электроемкости в конденсаторах двойного электрического слоя с электродами на основе различных сортов пористого углерода, главным образом графена и углеродных нанотрубок. И третье – это создание качественно новых композиционных электродных материалов, упорядоченных на нпоуровне, в частности на основе графена и углеродных нанотрубок. Создание наноструктурированных материалов электродов позволило достичь высоких значений плотности тока при зарядке и разрядке аккумулятора, обеспечив тем самым удельные характеристики, приемлемые для применения в транспорте.

Сегодня белорусские ученые продолжают изучать и совершенствовать технологию получения расщепленного графита, предназначенного, в том числе, для создания химических источников тока. Кроме того, прорабатывается технология создания пористых электродов для суперконденсаторов (ионисторов).

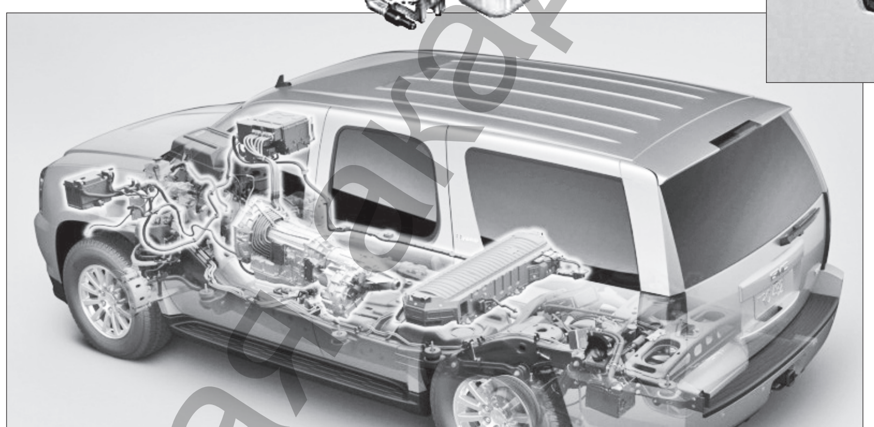
Что такое суперконденсатор? Это электротехническое устройство, сочетающее в себе свойства конденсатора и аккумулятора. Пропитанные электролитом электроды суперконденсаторов состоят из пористого, проводящего материала с высокой удельной поверхностью. Накопление энергии в суперконденсаторе происходит благодаря заряду двойного электрического слоя, который образован поверхностью проводника и слоем прилегающих к нему ионов электролита. При использовании материалов с развитой поверхностью (например, графена, активированного угля и т.д.) можно достичь впечатляющих удельных величин электроемкости. Причем они могут быть увеличены на порядок за счет функциализации пористой поверхности электродного материала компонентами, способными вступать в электродные окислительно-восстановительные реакции. Энергия в этом случае накапливается как в электрическом поле, так и в химической форме. Наиболее перспективным материалом для изготовления суперконденсаторов является расширенный графит (графеновая масса).

В Беларуси уже созданы и испытаны действующие макеты электрохимических накопителей энергии. Метод обладает новизной и конкурентоспособностью, а также технологическими преимуществами. Ученые имеют на выходе неокисленную, структурно совершенную и, следовательно, высокопроводящую и химически стойкую пористую массу на основе расширенного графита.

Руководитель проекта, заведующий лабораторией физико-химических технологий НПЦ НАН Беларуси по материаловедению Владимир Новиков отмечает и другие преимущества. Прежде всего это простота получения графеновой массы, отсутствие стадии последующего отжига или обработки полуфабрикатов в токсичных восстановителях. Кроме того, возможность получения композиционных структур и фукциализации пористой углеродной массы непосредственно на стадии гидролиза за счет добавления в раствор активной компоненты. И в целом – это довольно простая технология производства пористых электродов без применения связок.







Как и обычный, конденсатор двойного электрического слоя может заряжаться и разряжаться в течение короткого времени и при разряде давать большую пиковую мощность. При этом он превосходит обычные диэлектрические конденсаторы по удельной электроемкости и энергоемкости в десятки тысяч раз! В то же время суперконденсаторы пока что уступают в запасенной энергии аккумуляторам.

– В настоящее время общепринято мнение, что без использования суперконденсаторов невозможно создание электро- и гибридного транспорта с приемлемыми характеристиками, – поясняет В.Новиков. – При использовании в электротранспорте суперконденсаторы обеспечивают высокую пиковую нагрузку и эффективную рекуперацию энергии при торможении, так как аккумуляторы не могут обеспечить высоких пиковых токов как в режиме разрядки, так и при рекуперации.

Суперконденсаторы, подключенные параллельно аккумулятору, обеспечивают надежный старт двигателя внутреннего сгорания при недостаточной зарядке аккумулятора. Это существенно удлиняет срок службы аккумулятора, а также позволяет запускать двигатель при крайне низких температурах – до -50 °С.

Кстати, углерод входит в состав большинства типов электродов химических источников тока и ионисторов. Углеродная компонента обеспечивает эффективный съем тока, повышает коэффициент полезного действия и полноту использования электродных материалов. Использование углерода в качестве компонента композита обусловлено возможностью получения этого материала в форме с максимально большой удельной поверхностью и достаточно высокой проводимостью, его низкой плотностью и приемлемой химической стойкостью как в окислительных, так и в восстановительных средах.

Первыми углеродными материалами, использованными для композиций в электрохимии, были активированные угли. Главный их недостаток – низкая электропроводность. Качественный прорыв в производстве химических источников тока как раз и был сделан после открытия углеродных нанотрубок и графенов, расширенных форм графита. Именно они считаются наиболее перспективным материалом для использования в химических источниках тока вследствие невысокой стоимости и возможности достижения приемлемых электрофизических характеристик.

В промышленных масштабах графен может быть получен пиролизом соединений внедрения графита. Обычный способ получения расширенного графита включает в себя две основные стадии. Во-первых, необходима длительная обработка кристаллического графита смесью сильных кислот и окислителей. При этом происходит частичное окисление графита до оксида графита и, одновременно, интеркаляция кислот и окислителей в межслоевое пространство окисленного графита. Во-вторых, окисленный графит нагревается до 800-1.000 °С. На этой стадии происходит расщепление графита на сверхтонкие слои за счет давления газов, образовавшихся при разложении кислот.

Расширенный оксид графита обладает достаточно большим сопротивлением и существенно меньшей химической устойчивостью, чем графен или нанографит. Свойства оксида графита могут быть частично улучшены путем восстановительного отжига или длительной обработки в среде гидразина. Однако электрофизические и физико-химические свойства такого материала существенно ниже, чем теоретически ожидаемые для графена.

Не менее важной проблемой в создании эффективных химических источников тока является пространственная организация углеродной компоненты электрода пористой композиционной структуры на наноуровне. Для создания связной структуры, имеющей общий контакт с коллектором, обычно используются карбонизирующиеся при высокой температуре связки. Применение связок, как правило, уменьшает удельную поверхность композиции и ухудшает электрохимические свойства поверхности.

– Предложенный способ основан на обнаруженном нами свойстве графита образовывать интеркалаты с аммиакатами щелочных металлов при низких температурах, – отмечает В.Новиков. – Взрывной гидролиз этих интеркалатов приводит к расщеплению графита на изолированные слои. Восстановительная среда синтеза и низкая температура протекания реакций обеспечивают высокое структурное совершенство и связанную с ней высокую проводимость расширенного графита. Быстрое выделение большого объема газа в результате реакции гидролиза обеспечивает высокую удельную поверхность материала.

Обнаруженное явление позволило белорусским ученым разработать технологию производства пористых электродов из графеновой массы без использования связок. Метод состоит в том, что графитовая бумага подвергается последовательной интеркаляции аммиакатов и последующему взрывному гидролизу. Объем материала при этом увеличивается в сотни раз без разрушения его целостности.

Описанный выше способ получения электродов для электрохимических устройств характеризуется тем, что основная его стадия протекает в жидкой среде. Это позволяет функциализировать графен органическими молекулами, наночастицами или катализаторами непосредственно в процессе получения, вводя в раствор для гидролиза необходимые компоненты. В частности, электроды были функциализированы гидрохиноном, а также частицами оксида железа, играющими роль фиксаторов межслоевого расстояния.

Описанная выше технология позволила создать действующий макет суперконденсатора с графеновыми электродами, функциализированными полифенолами. Эффективная электроемкость при этом составляла около 300 F/g, что является одним из самых высоких результатов, приведенных в литературе.

Сегодня в лаборатории физико-химических технологий НПЦ НАН Беларуси по материаловедению продолжаются исследования в данном направлении, готовы опытные образцы. Кто знает, может, именно благодаря исследованиям отечественных ученых электромобили и гибридный транспорт получат новый импульс развития.

Максим ГУЛЯКЕВИЧ, «Веды»

На фото: пористый углеродный материал на основе графита; гибридный двигатель в разрезе; действующий макет суперконденсатора на основе графеновой массы; гибридный автомобиль

ЖИЗНЬ ВЫДАЮЩЕГОСЯ СЕЛЕКЦИОНЕРА-КАРТОФЕЛЕВОДА

На минувшей неделе исполнилось 105 лет со дня рождения выдающегося белорусского селекционера-картофелевода, Героя Социалистического Труда, дважды лауреата Государственной премии СССР, заслуженного деятеля науки БССР, академика ВАСХНИЛ и АН БССР, доктора сельскохозяйственных наук, профессора Петра Ивановича Альсмика.

Петр Альсмик родился 27 февраля 1907 года в д. Большая Выдрея Лиозненского района Витебской области в крестьянской семье. В 1929 году с отличием закончил Отделение растениеводства агрономического факультета Белорусской сельскохозяйственной академии.

Научную работу по селекции картофеля Петр Иванович начал в 1931 году на Белорусской зональной опытной станции по картофелю и всю жизнь посвятил этой культуре. С 1935 года он – заведующий лабораторией селекции и семеноводства картофеля Белорусской станции полеводства, которая в 1937 году была реорганизована в Государственную селекционную станцию (д. Зазерье Пуховичского района).

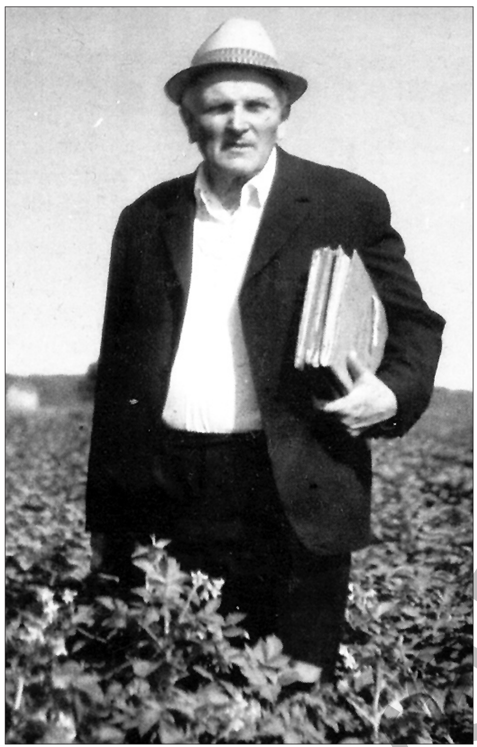
С 1956 года все исследования по картофелю в республике были сосредоточены в БелНИИКПО (п. Самохваловичи), где Петр Иванович свыше 30 лет возглавлял отдел селекции картофеля и был бессменным руководителем республиканской научно-исследовательской тематики по картофелю и всесоюзной тематики по его селекции.

С первых дней научной деятельности П.Альсмик заявил о себе как талантливый исследователь, умеющий сочетать теоретические исследования с практической селекцией и семеноводством. В книге «Бульба і дынаміка яе росту» автор изложил методические аспекты выделения скороспелых форм в селекции картофеля. Вопросы семеноводства нашли отражение в книге «Стандартныя для БССР сарты бульбы». Здесь впервые дана полная характеристика возделываемых сортов, обоснована необходимость их районирования с учетом почвенно-климатических условий районов и специализации, определены основные критерии организации научного клонового семеноводства.

В довоенный период ученый вывел два первых отечественных сорта: Белорусский 5780 и Белорусский 746-36, оба были районированы и получили широкое распространение на полях колхозов и совхозов, приусадебных участках крестьян.

В годы Великой Отечественной войны П.Альсмик являлся членом спецгруппы партизанского отряда. Перед ним стояла основная задача сохранить селекционный материал и научную документацию, не дать ее вывезти в Германию. С этой задачей П.Альсмик успешно справился, за что в 1944 году был награжден медалью «Партизану Отечественной войны I степени».

После освобождения Минской области Петр Иванович приступил к налаживанию селекционной работы. Он становится заместителем директора Государственной селекционной станции по научной части. За годы войны в республике повсеместно получил распространение рак картофеля. Единственный, наиболее эффективный метод борьбы с болезнью – выращивание устойчивых сортов. В итоге ученый предложил ракоустойчивые сорта – Трудовой, Звеньевой, Партизан, Агрономический, Зазерский. За успешное решение данной проблемы П.Альсмику в 1956 году присуждена Государственная премия СССР.



Петр Иванович разработал фундаментальную теорию селекции высокопродуктивных и устойчивых сортов на основе морфобиологических типов конституции растений. Эти исследования, представленные в 1953 году в виде кандидатской диссертации, принесли соискателю ученую степень доктора сельскохозяйственных наук. Известно, что в науке такое случается весьма редко. Он обосновал теорию поэтапной селекции на высокое содержание крахмала с применением накапливающих скрещиваний. Практическим результатом этих исследований стало создание высокоурожайных с содержанием крахмала 20-25% сортов: Разваристый, Старт, Лошицкий, Темп, Белорусский крахмалистый, Березка, Ритм, Верба. Сорт Верба в отдельные годы накапливал до 29-30% крахмала.

Сорта белорусской селекции в СССР занимали свыше 30% посевных площадей. Наибольшее распространение получили Темп – 460 тыс. га и Лошицкий – свыше 150 тыс. га. Подтвердились слова известного ученого, академика А.Лорха, который еще в 1947 году в Минске на Республиканском совещании по картофелю отметил, что «....белорусский картофель может стать лучшим в Союзе».

Петр Иванович принадлежал к числу тех замечательных советских ученых, чья наблюдательность с поразительным умением анализировать факты и события позволяла им видеть значительно дальше большинства своих современников. Круг вопросов, которые ученый ставил для исследований, охватывал всю отрасль картофелеводства и направления научных исследований: физиологию, генетику, биохимию, иммунитет и защиту, семеноводство, технологию, механизацию и экономику возделывания. По всем этим направлениям он опубликовал фундаментальные научные работы. Символично, что Петр Иванович является одним из авторов 12-томного издания физиологии сельскохозяйственных растений, впервые вышедшего в свет в 1966-1969 годах.

П.Альсмиком опубликовано свыше 100 научных работ. Многолетний труд ученый обобщил в монографии «Селекция картофеля в Белоруссии», которая удостоена Золотой медали имени И.В.Мичурина.

Ученый постоянно жил заботами сельскохозяйственного производства. Он был активным сторонником концентрации и специализации картофелеводства, организации фирменной торговли картофелем, поставки клубней напрямую от производителя к потребителю, строительства современных картофелехранилищ в местах производства.

В апреле исполнится 20 лет, как ушел из жизни Петр Иванович. Он оставил после себя богатейшее научное наследие, великолепные сорта, которые служат примером неустанного труда на благо своего народа и родины.

В НПЦ НАН Беларуси по картофелеводству и плодоовощеводству состоялось расширенное заседание Ученого совета, на котором присутствовали коллеги и ученики Петра Ивановича. Сотрудникам Центра, продолжателям дела академика П.Альсмика, были вручены свидетельства селекционера на сорта картофеля, созданные за последние три года.

Иван КОЛЯДКО, Людмила НЕЗАКОНОВА, Вадим МАХАНЬКО, сотрудники РУП «НПЦ НАН Беларуси по картофелеводству и плодоовощеводству»

Национальная академия наук Беларуси глубоко скорбит в связи с тяжелой утратой – смертью известного белорусского ученого в области гидробиологии, члена-корреспондента ОСТАПЕНИ Александра Павловича и выражает соболезнования родным и близким.

В мире патентов

СЫРЬЕВАЯ СМЕСЬ

для изготовления легких пенополистиролбетонных изделий предложена О.Галузо, М.М.Мордичем, М.И.Мордичем и Д.Романовым из Белорусского национального технического университета (патент Республики Беларусь на изобретение № 14763, МПК (2006.01): C04B38/08; заявитель и патентообладатель: упомянутое Учреждение образования).

Сырьевая смесь включает в свой состав портландцемент, дробленый пенополистирол, суперпластификатор «С-3», пенообразователь «ПБ-2000», ускоритель затвердевания (хлористый кальций) и армирующие волокна при конкретном соотношении этих ингредиентов. Армирующие волокна представляют собой неиспользуемые отходы после остригa искусственного меха.

ПРОФИЛАКТИКА СТРЕССОРНОЙ СТЕРОИДОГЕННОЙ РЕАКЦИИ

при проведении сеансов экстракорпоральной детоксикации (ЭКД) может быть осуществлена способом, предложенным С.Савостьяник, Р.Якубцевичем и В.Спасом (патент Республики Беларусь на изобретение № 14086, МПК (2009): A61N2/00, A61M1/14, A61M1/34; заявитель и патентообладатель: Учреждение образования «Гродненский государственный медицинский университет»).

Задача изобретения – расширение перечня способов профилактики стрессорной стероидогенной реакции и нивелирование обусловленных стрессом осложнений, связанных с применением ЭКД.

Предложенный способ профилактики заключается в том, что во второй половине каждого сеанса ЭКД кровь, протекающую по венозному участку кровопроводящей магистрали экстракорпорального контура, обрабатывают в течение определенного времени импульсным магнитным полем. Такая обработка осуществлялась белорусским аппаратом «Интерспок».

Способ апробирован на двух группах больных, у которых определялась концентрация кортизола (уровень которого характеризует степень стрессорной стероидогенной реакции организма) в плазме крови, до начала проведения планового сеанса гемодиализа и сразу же после его завершения. Уровень кортизола в плазме больных регистрировали также до и после завершения курса магнитной обработки крови (МОК). Проведенные эксперименты подтвердили эффективность предложенного способа профилактики. Подчеркивается, что применяемые магнитные поля полностью безопасны для медперсонала и пациентов.

В ИЗГОТОВЛЕНИИ СЕНСОРОВ

и различных изделий медицинской и бытовой техники может пригодиться капиллярно-пористый элемент, разработанный в Институте порошковой металлургии (патент Республики Беларусь на изобретение № 14769, МПК (2006.01): A61K9/22; авторы изобретения: В.Савич, Л.Пилиневич, В.Миронов, В.Земченков; заявитель и патентообладатель: упомянутое Государственное научное учреждение).

Капиллярно-пористый элемент содержит металлическую оболочку определенной толщины и пористый вкладыш, выполненный из спеченного порошка металла. Металлы оболочки и вкладыша имеют разные электрические потенциалы. Металлическая оболочка закрывает боковую поверхность вкладыша и имеет отверстия с размерами от 2 до 10 средних размеров пор вкладыша. По меньшей мере один торец вкладыша открыто сообщается с внешней средой. Степень пористости вкладыша составляет величину от 0,25 до 0,6, а размеры пор – от 1 до 50 мкм. Поры заполнены функциональным наполнителем. Скорость его выделения из пор регулируется термическим, электромагнитным или иным физическим воздействием. Есть и другие свойства данной разработки, выгодно отличающие ее от прототипа.

Подготовил Анатолий ПРИЩЕПОВ, патентовед

ЖЫЦЦЁ Ў ТАНЦЫ

Сярод людзей, якімі ганарыцца наша зямля, ёсць імёны «тытульныя», а ёсць – напаўзабытыя. Такі лёс напаткаў і імя Янкі (Івана Маркавіча) Хвораста (1902-1983). Сёлета спаўняецца 110 гадоў з дня нараджэння беларускага танцоўшчыка, балетмайстра, збіральніка беларускага харэаграфічнага фальклору.





З гэтай нагоды супрацоўнікі аддзела рэдкіх кніг і рукапісаў Цэнтральнай навуковай бібліятэкі імя Я.Коласа НАН Беларусі сабралі выставу пад назвай «Жыццё ў танцы», у межах якой упершыню прадстаўлены дакументы і матэрыялы з рукапіснага архіва Хвораста, што захоўваецца ў аддзеле рэдкіх кніг і рукапісаў бібліятэкі.

Я.Хворaст нарадзіўся ў в. Кацёлкі Пружанскага раёна Брэсцкай вобласці. Яго маці была спявачкай, глыбокай знаўцай народнай песні. Стрыечны брат Янкі Рыгор Шырма запісаў ад яе шмат беларускіх народных песень,



якія потым увайшлі ў рэпертуар Дзяржаўнага ансамбля песні і танца пад яго кіраўніцтвам.

Пад час заняткаў у Віленскай беларускай гімназіі юнак удзельнічаў у тэатральных пастаноўках, спяваў у хоры, якім кіраваў Р.Шырма, але больш за ўсё яго вабіла мастацтва танца. Гэта прывяло Я.Хвораста ў прыватную балетную школу, куды яго ўзялі не за грошы, а за імпэт.

У 1929 годзе Я.Хворaст паступіў у Віленскі ўніверсітэт на філалагічны факультэт. У 1938-1939 гадах працаваў выкладчыкам польскай і лацінскай моў, псіхалогіі і логікі Вілейскай гімназіі.

Пасля ўз'яднання ўсходніх і заходніх абласцей Беларусі па даручэнні беларускага ўрада Р.Шырмам у Беластоку быў створаны Беларускі ансамбль песні і танца, пазней перайменаваны ў Дзяржаўную акадэмічную харавую капэлу. Арганізацыя танцавальнай групы ансамбля была даручана Я.Хвoрасту, які адначасова стаў яго салістам і балетмайстрам. У сваю першую вялікую гастрольную паездку за межы рэспублікі па маршруце Масква – Каўказ – Урал – Ленінград калектыў адправіўся ў маі 1941 года, але вайна ўнесла свае карэктывы.

З эвакуацыі ў Краснаярск распачаліся шматлікія гастрольныя паездкі па Урале і Сібіры, рэспублікам Сярэдняй Азіі. У канцы 1943 года ансамбль вярнуўся ў Беларусь. У яго складзе і як саліст Я.Хворaст выступаў на заводах і фабрыках, у ваенных шпіталях, на перадавой і ў партызанскіх атрадах.

За 10 гадоў ён паставіў звыш 60 танцаў, танцавальных кампазіцый, мініяцюр, а з 1953 года ўваходзіў у склад балетнай групы эстраднага ансамбля Беларускай дзяржаўнай філармоніі.

Па заканчэнні сцэнічнай кар'еры Я.Хворaст больш увагі змог удзяліць педагагічнай і шэфскай дзейнасці. Некаторы час працаваў выкладчыкам у Мінскім харэаграфічным вучылішчы, кансультантам Рэспубліканскага Дома народнай творчасці, аказваў значную дапамогу самадзейным калектывам, асабліва калектывам Гродзенскай вобласці: для Смаргонскага народнага ансамбля песні і танца імя Агінскага паставіў песенна-харэаграфічную кампазіцыю «Паланез Агінскага» і шэраг танцаў, звязаных з гісторыяй Смаргоншчыны; для навагрудскага народнага ансамбля песні і танца «Свіцязь» Я.Хворaстам была падрыхтавана кампазіцыя «Світанне над Свіцяззю» – шматпланавы твор з музыкай, напісанай І.Лучанком, дэкламацыяй, аўтарам тэксту якой быў Я.Хворaст, харэаграфічнымі нумарамі і хорам; для самадзейных харэаграфічных калектываў рэспублікі – ваўкавыскай «Маладосці», дзятлаўскага «Лянка», лідскай «Лідчанкі» і інш. Янкам Хворaстам былі створаны сцэнічныя варыянты традыцыйных беларускіх танцаў «Падушачка», «Таўкачыкі», «Мікіта», «Казачка», кадрыляў «Котчынская», «Бараўская», карагодаў «Пойдзем, пойдзем лугам», «Дзявочы», «Лірычны» і інш.

За значны ўклад у развіццё беларускага танцавальнага мастацтва Я.Хворaст быў узнагароджаны медалямі, Ганаровымі граматамі Вярхоўнага Савета БССР, а ў 1977 годзе яму было нададзена званне заслужанага работніка культуры БССР.

Дзейнасць Янкі Хвораста як нястомнага збіральніка беларускага танцавальнага фальклору адлюстроўваюць шматлікія запісы беларускіх народных танцаў, карагодаў, кадрыляў, харэаграфічных кампазіцый «Дажынкі», «Гуканне вясны», «Вясковае гулянне», «Шчадруха», «Лён кудравы», з якімі можна азнаёміцца на выставе. Побач з запісамі танцаў – ноты і тэксты, аўтарам якіх быў Хворaст.

Сярод экспанатаў выставы – біяграфічныя матэрыялы, дакументы, рэдкія фотаздымкі Я.Хвораста, фатаграфіі фрагментаў розных танцаў у яго выкананні, а таксама афішы канцэртаў.

Пра непаўторнасць і недаацэненасць у сённяшні час таленту героя выставы, а таксама яго вялікую сціпласць сведчыла доктар мастацтвазнаўства Зінаіда Мажэйка (**на фота**), якая была знаёма з Я.Хворaстам асабіста.

Незвычайна тонкае адчуванне народнай культуры поруч з высокім майстэрствам, на жаль, не пакінулі Хвoрасту паслядоўнікаў. Ён запісаў і паставіў дзесяткі народных танцаў, якія часткова ўвайшлі ў зборнікі «Белорусские танцы» (1974, 1977), «Танцы Янкі Хвораста» (1991), але ж большая частка танцавальнай спадчыны знаўцы «душы народа» яшчэ чакае свайго часу і даследчыка.

З юбілейнай экспазіцыяй вы можаце пазнаёміцца ў чытальнай зале рэдкіх кніг і рукапісаў ЦНБ НАН Беларусі з 09.00 да 20.00 штодзённа (у суботу з 10.00 да 18.00), акрамя нядзелі.

Таццяна ЖУК,
Марына ЛІС,
навуковыя супрацоўнікі аддзела рэдкіх кніг і рукапісаў ЦНБ НАН Беларусі
Фота А.Бяганскай

З ПАВАГАЙ ДА РОДНАЙ МОВЫ

З 21 лютага 2000 года па рашэнні ЮНЕСКА ў краінах свету адзначаўся Дзень роднай мовы. Вядучыя беларускія гуманітарныя ўстановы традыцыйна падтрымалі гэту ініцыятыву.



Напрыклад, ЦНБ імя Я.Коласа НАН Беларусі ў гэтым годзе правяла акцыю «Мова продкаў маіх і нашчадкаў маіх – беларуская родная мова». Цэнтральнае месца занялі літаратурныя чытанні твораў беларускіх песняроў – Якуба Коласа і Янкі Купалы.

У праграме мерапрыемства былі кніжная выстава, прысвечаная гісторыі нацыянальнай мовы, якая непарыўна звязана з духоўнай культурай беларускага народа. Раздзелы выставы адлюстроўвалі шляхі развіцця пісьмовай спадчыны беларусаў: ад старабеларускай да літаратурнай мовы ХХ-XXI стагоддзяў. Народна-дыялектная мова, літаратурныя нормы маўлення і правапісу, беларуская мова сярод іншых славянскіх моў – гэтыя і іншыя пытанні прадстаўлены ў працах беларускіх даследчыкаў. Таксама ўдзельнікі акцыі прагледзелі фільм «Духоўны прарок і зямны чалавек» (да 130-годдзя з дня нараджэння Я.Купалы), паўдзельнічалі ў конкурсе-віктарыне «У сузор'і геніяў».

Паэтычныя чытанні твораў Я.Коласа і Я.Купалы сабралі студэнтаў ВНУ, прадстаўнікоў Інстытута імя Гётэ ў Мінску, Польскага інстытута ў Мінску. Кожны жадаючы змог запісаць сваё выступленне на відэа.

Не застаўся ў баку ад Дня роднай мовы і БДУ. Акрамя філалагічнага факультэта і Інстытута журналістыкі, дзе мерапрыемства расцягнулася на тыдзень, у гэтым годзе свята выйшла на ўзровень універсітэта. Так, выкладчыкі філфака правялі лекцыі-гутаркі на тэму «Беларуская мова як неацэнны скарб народа» на 12 факультэтах. Пра вяртанне гісторыка-сацыяльных каштоўнасцяў і ролі СМІ распавядалі Адам Мальдзіс і Навум Гальпяровіч, а студэнты-журналісты прымалі гасцей з рэдакцый часопісаў «Бярозка» і «Маладосць». Гутаркі, сустрэчы і майстар-класы праводзіліся ў Інстытуце журналістыкі. У галоўных урачыстасцях універсітэта прымаў удзел рэктар БДУ, акадэмік Сяргей Абламейка, а ў якасці ганаровых гасцей былі член-карэспандэнт Аляксандр Лукашанец і паэт Уладзімір Карызна.

Алена БЯГАНСКАЯ, «Веды»
Фота А.Сцефановіча

На фота: ўдзельнікі літаратурных чытанняў у ЦНБ

Заснавальнікі:
Нацыянальная акадэмія навук Беларусі,
Дзяржаўны камітэт па навуцы і тэхналогіях
Рэспублікі Беларусь
Выдавец:
РУП «Выдавецкі дом «БЕЛАРУСКАЯ НАВУКА»
Індэксы: 63315, 633152
Рэгістрацыйны нумар 1053
Тыраж 1305 экз. Зак. 289

ВЕДЫ

Фармат: 60 х 84 1/4,
Аб'ем: 2,3 ул.-выд. арк., 2 д. арк.
Падпісана да друку: 02.03.2012 г.
Кошт дагаворны
Надрукавана:
РУП «Выдавецтва «Беларускі Дом друку»,
ЛП № 2330/0494179 ад 03.04.2009
Пр-т Незалежнасці, 79, 220013, Мінск

Галоўны рэдактар
Сяргей ДУБОВІК
Тэл.: 284-02-45
Тэлефоны рэдакцыі:
284-16-12 (тэл./ф.), 284-24-51
E-mail: vedey@tut.by
Рэдакцыя: 220072,
г. Мінск, вул. Акадэмічная, 1,
пакоі 118, 122, 124

Рукапісы рэдакцыя не вяртае і не рэцэнзуе.
Рэдакцыя можа друкаваць артыкулы ў парадку абмеркавання, не падзяляючы пункту гледжання аўтара.
Пры перадруку спасылка на «Веды» абавязковая.
Аўтары апублікаваных у газеце матэрыялаў нясуць адказнасць за іх дакладнасць і гарантуюць адсутнасць звестак, якія складаюць дзяржаўную тайну.

ISSN 1819-1444